

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-190425

(43)Date of publication of application : 13.07.1999

(51)Int.Cl.

F16H 63/20

(21)Application number : 09-357483

(71)Applicant : KAWASAKI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 25.12.1997

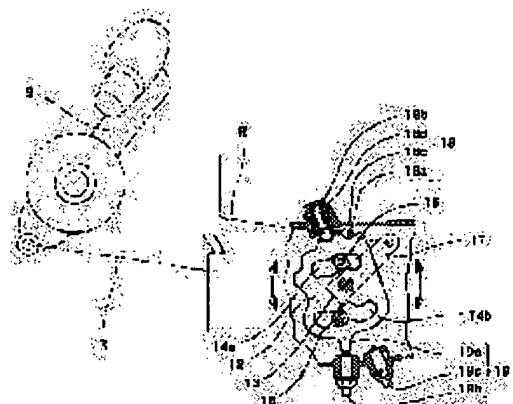
(72)Inventor : TAKANO TAKAHITO

## (54) TRANSMISSION FOR FOUR-WHEEL ROUGH TERRAIN RUNNING VEHICLE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a transmission to continuously operate an operation lever in one way in a short stroke.

SOLUTION: This transmission comprises a shifter to couple and uncouple a shift gear and a shaft through axial movement on the shaft on which a shift gear train is disposed; a shift fork to axially move a shifter through engagement with the shifter; a change plate 12 having cam guides 14a and 14b having an axis of rotation in a direction extending orthogonally to the axial direction of a shift rod to support the shift fork and radially changing corresponding to a rotation angle around a rotation center; and engaging pins 15 and 16 with a needle bearing slidably engaging with a cam guide. By rotating a change plate, the shift fork is moved in the axial direction of the shift rod.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.12.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 01.08.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3148704

[Date of registration] 12.01.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2000-13796

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 31.08.2000

[Date of extinction of right]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**


---

[Claim(s)]

[Claim 1] The shifter which moves the shaft top with which the gear change gear train was arranged to these shaft orientations, and performs joint release with a gear change gear and the aforementioned shaft. The shift fork which it engages [ shift fork ] with this shifter and moves a shifter to the aforementioned shaft orientations. It has a rotational axial center in the direction of an axial center and the right-angled direction of a shift rod which are the gearbox of the four-flower irregular ground run vehicles equipped with the above, and support the aforementioned shift fork. And the change plate which has the cam guide which changes to the circumference of the center of rotation radial corresponding to angle of rotation, It has the guided member which engages with the cam guide which was formed in the aforementioned shift fork, and which was formed in the aforementioned change plate free [ sliding ]. By rotating the aforementioned change plate, it is constituted so that a shift fork may be moved in the direction of an axial center of a shift rod, and it is characterized by the bird clapper.

[Claim 2] The gearbox of four-flower irregular ground run vehicles according to claim 1 with which the slot which changes to radial into the flat surface of a change plate corresponding to angle of rotation of a change plate comes to constitute the cam guide of the aforementioned change plate.

[Claim 3] The gearbox of the four-flower irregular ground run vehicles according to claim 2 with which the aforementioned cam guide consists of two or more slots.

[Claim 4] The gearbox of four-flower irregular ground run vehicles given in any 1 term of the claims 1-3 with which the aforementioned guided member becomes from the bearing fitted in the periphery of the pin which protruded on the shift fork, and this pin free [ sliding ].

[Claim 5] The gearbox of four-flower irregular ground run vehicles given in any 1 term of the claims 1-4 to which it comes to arrange the detent mechanism which the crevice is formed in the aforementioned change plate and may engage with this crevice flexibly.

[Claim 6] The gearbox of four-flower irregular ground run vehicles given in any 1 term of the claims 1-5 to which it comes to arrange the shift-position detection mechanism which operates by forming heights in the aforementioned change plate and contacting these heights.

[Claim 7] The shaft protrudes on the center-of-rotation section of the aforementioned change plate in a gearbox given in any 1 term of the claims 1-6. The lever prolonged in a longitudinal direction is arranged by this shaft, and the gear change operation means equipped near [ which was established in this lever ] the driver's seat of the connection section and four-flower irregular ground run vehicles is connected by the push pull cable. The 4 with belt formula nonstep variable speed gear irregular ground run vehicles characterized by being constituted so that gear change may be made by on the other hand rotating this gear change operation means to \*\*.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the four-flower irregular ground run vehicles equipped with the gearbox (only henceforth a gearbox) and this gearbox of four-flower irregular ground run vehicles. It is related with the 4 with belt formula nonstep variable speed gear irregular ground run vehicles equipped with the gear formula gearbox with which the vehicles equipped with the belt formula nonstep variable speed gear which runs irregular grounds, such as the ground which has the sands, the irregular ground, a rocky mountain, and a puddle in more detail, are equipped, and this gearbox.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the gearbox with which the conventional four-flower irregular ground run vehicles are equipped, the gear change mechanism in which the change drum was adopted like the gearbox for motor bicycles indicated by JP,1-7883,Y with easy structure as a gear change mechanism which can change gears by 1 direction operation is used. Two or more cam grooves are formed in the change drum, and the pin section of a shift fork which operates a shifter is engaging with each cam groove. Therefore, if a change drum is rotated, a shift fork will move a shifter and the change of a gear change gear will be made.

[0003] It is changing gears by moving a shift fork so that it may become a desired slowdown range by an operator's breaking in or returning a change pedal on foot, rotating this change drum, repeating the change pedal concerned which returned to the original position by the spring force, and operating it by the same technique, when operating this gearbox in for motor bicycles. Therefore, in order to change to a desired reduction gear ratio, change pedal operation of multiple times is needed.

[0004] If it is in the four-flower irregular ground run vehicles equipped with the belt formula nonstep variable speed gear, by rotating the control lever of an operator's hand, a tie rod and a push pull cable are pushed, lengthened and operated, and the aforementioned change drum is rotated. however, in order to rotate a change drum so that the total reduction gear ratio prepared in that case may be covered, the rotation (operation) stroke of a control lever is made large -- it is kicked and if it is \*\*, there is nothing Therefore, when vehicles with the narrow space near the driver's seat, especially vehicles incline all around like four-flower irregular ground run vehicles, it is not desirable to prepare the control lever of a long stroke in the case of the saddle riding type four-flower irregular ground run vehicles which require weight movement.

[0005] Moreover, if it is going to secure the operation stroke of a suitable control lever, a change drum will be enlarged and the considerable big space in a gear change gear case will be occupied. Therefore, while a gear case is enlarged, it becomes disadvantageous also in weight.

[0006] this invention is made in order to solve this problem, gear change is possible by on the other hand operating a gear change control lever continuously by short stroke to \*\*, and, moreover, the gear change mechanism aims at offering the suitable gearbox for small easy and lightweight four-flower irregular ground run vehicles, and 4 with belt formula nonstep variable speed gear irregular ground run vehicles.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The shifter which the gearbox of this invention moves the shaft top with which the gear change gear train was arranged to these shaft orientations, and performs joint release with a gear change gear and the aforementioned shaft, In the gearbox of the four-flower irregular ground run vehicles of form of having the shift fork which it engages [ shift fork ] with this shifter and moves a shifter to the aforementioned shaft orientations The change plate which has the cam guide which has a rotational axial center in the direction of an axial center and the right-angled direction of a shift rod which support the aforementioned shift fork, and changes to the circumference of the center of rotation radial corresponding to angle of rotation, It has the guided member which engages with the cam

guide which was formed in the aforementioned shift fork, and which was formed in the aforementioned change plate free [ sliding ]. By rotating the aforementioned change plate, it is constituted so that a shift fork may be moved in the direction of an axial center of a shift rod, and it is characterized by the bird clapper.

[0008] According to this composition, it can change gears by on the other hand performing change operation to \*\*, and, moreover, the gearbox of easy structure is obtained. Moreover, since a cam guide position can be greatly formed in radial to the center of rotation of a change plate, the stroke of a gear change mechanism does not become large too much as on the other hand performing multi-stage gear change operation to \*\* continuously, and the gearbox suitable for irregular ground run vehicles can be realized.

[0009] Moreover, if the slot which changes to radial into the flat surface of a change plate corresponding to angle of rotation of a change plate constitutes the aforementioned cam guide, it can form easily.

[0010] Furthermore, if the aforementioned cam guide is constituted from two or more slots, multi-stage gear change operation can be performed easily.

[0011] In addition, if the aforementioned guided member is constituted from bearing fitted in the periphery of the pin which protruded on the shift fork, and this pin free [ sliding ], since a shift fork can move smoothly in the inside of a cam guide, gear change operation will also become smooth.

[0012] Moreover, the detent mechanism which forms a crevice in the aforementioned change plate, changes a shift fork if the detent mechanism which may be engaged flexibly in this crevice is arranged and a change plate will be pulled, and is positioned in a position is obtained easily.

[0013] Heights are formed in the aforementioned change plate, and if the shift-position detection mechanism which operates by contacting these heights is arranged, the output from a detection mechanism can be easily used for a display lamp etc.

[0014] The four-flower irregular ground run vehicles with the belt formula nonstep variable speed gear of this invention The shaft protrudes on the center-of-rotation section of the aforementioned change plate in the gearbox on \*\*. The lever prolonged in a longitudinal direction is arranged by this shaft, and the gear change operation means equipped near [ which was established in this lever ] the driver's seat of the connection section and four-flower irregular ground run vehicles is connected by the push pull cable. It is characterized by being constituted so that gear change may be made by on the other hand rotating this gear change operation means to \*\*.

[0015] By this composition, it is in the four-flower irregular ground run vehicles which have forced a severe run state, and the impossible gear change operation of 1 direction operation of a short stroke by easy composition which is not is attained.

[0016]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of the gearbox of this invention is explained, referring to an accompanying drawing.

[0017] Drawing 1 is the partial cross-section plan which developed the part which shows 1 operation gestalt of the gearbox of this invention. Drawing 2 is the A-A line cross section of the gearbox of drawing 1. Drawing 3 is the B-B line cross section of the gearbox in drawing 2. Drawing 4 shows the saddle riding type four-flower irregular ground run vehicle in which the gearbox of drawing 1 was arranged and which is an example of irregular ground run vehicles, (a) is the outline plan and (b) is the outline side elevation.

[0018] In the saddle riding type four-flower irregular ground run vehicle (henceforth ATV) shown in drawing 4 By on the other hand operating to \*\* gearshift lever S arranged in the lower part of the steering handle H in the side of fuel tank T It can change to each stage of high-speed advance and low-speed advance, go-astern, and neutrality with the gear formula change gear 1, and the belt formula nonstep variable speed gear 2 which changes a reduction gear ratio automatically according to a travel speed is further connected with the input side of the gear formula change gear 1.

[0019] As shown in drawing 1, in this gear change mechanism, the turning effort of Engine E is transmitted to the gear formula change gear 1 through the belt formula nonstep variable speed gear (only a belt is shown in drawing 4 (b)) 2 from the crankshaft K which is the output shaft of Engine E. In the gear formula change gear 1, shaft 2a of the output pulley of the belt formula nonstep variable speed gear 2 and the input shaft 3 of the gear formula change gear 1 are connected, and turning effort gets across to the aforementioned input shaft 3 with the belt of the belt formula nonstep variable speed gear 2, and is transmitted to the counter shaft 4, an output shaft 5, the output extraction shaft C, and Driveshaft P one by one by the gear from an input shaft 3. The input shaft 3, the counter shaft 4, and output shaft 5 of the gear formula change gear 1 are arranged in parallel, respectively, and the output extraction shaft C is arranged right-angled to the output shaft 5 through bevel gear 5b of an output shaft 5. Low-speed advance gear 4a, high-speed advance gear 4b, and go-astern sprocket 4c are fitted in the counter shaft 4 free [ rotation of on the counter shaft 4 ]. Second gear 3b which gears to first gear 3a and the aforementioned high-speed advance gear 4b which gear to an input shaft 3 at the aforementioned low-speed advance gear 4a is formed in one, and sprocket 3c which engages with the

mentioned go-astern sprocket 4c through chain 3d is arranged by spline combination really possible [ rotation ] with the input shaft 3. 1a is a gear case among drawing. The mentioned input shaft 3, the counter shaft 4, and the output shaft 5 are supported respectively free [ the rotation to gear case 1a ].

[0020] Spline combination of the sliding of shaft orientations of the first shifter 6 and the second shifter 7 is enabled at the counter shaft 4, and the nose of cam of the first shift fork 8 and the second shift fork 9 is engaging with each shifters 6 and 7, respectively. Gear 6a which engages with output gear 5a by which spline combination was carried out is formed in the output shaft 5 at one at the first shifter 6. The end face section was fixed to gear case 1a, and both the shift forks 8 and 9 have fitted into the shift rod 10 arranged in parallel with an input shaft 3, the counter shaft 4, and an output shaft 5, and have fitted into the shaft orientations of the shift rod 10 possible [ sliding ]. The first shifter 6 is made to engage and secede from on the shift rod 10 in the state where it engaged with output gear 5a, by moving to shaft orientations to the first shift fork 8 by low-speed advance gear 4a. When, as for the second shifter 7, the second shift fork 9 moves the shift rod 10 top to shaft orientations, the engagement to high-speed advance gear 4b, secession and the engagement to go-astern sprocket 4c, and secession are made. In the state where the first shifter 6 does not engage with low-speed advance gear 4a, and the second shifter 7 is not engaging with high-speed advance gear 4b and go-astern sprocket 4c, each mentioned gears 4a and 4b and sprocket 4c race the counter shaft 4 top, and since turning effort is not transmitted, it becomes the mentioned neutrality. Moreover, the shift rod 10 is fixed to gear case 1a.

[0021] The detent mechanism 11 is formed in the end face section of each shift forks 8 and 9. This detent mechanism 11 consists of engagement slot 11a formed in the front face of the shift rod 10, engagement sphere 11b by which interior was carried out to the end face section of each shift fork, and coiled spring 11c energized so that this engagement sphere 11b may be made to engage with the mentioned engagement slot 11a (also see drawing 2 collectively). With this operation gestalt, engagement slot 11a is formed in shift rod 10 front face corresponding to the low-speed advance position and center valve position on the counter shaft 4 of the first shifter 6, and the high-speed advance position on the counter shaft 4 of the second shifter 7, a go-astern position and a center valve position, respectively.

[0022] Below, the mechanism changed to neutrality, low-speed advance, an above-mentioned high-speed advance, and above-mentioned go-astern, respectively is explained. With this operation gestalt, as shown in drawing 2 and drawing 3, it has the plate-like change plate 12 above the shift rod in gear case 1a in parallel with the shift rod 10.

[0023] It protrudes towards the upper part to the change plate 12 of this change plate 12 almost plate-like in a shaft 13 to a center in the right-angled direction. The shaft 13 has fixed to the change plate 12 and one, and when a shaft 13 rotates, the change plate 12 rotates. a shaft 13 -- bearing 13a and a seal -- a member -- it is supported by gear case 1a free [ rotation ] through 13b

[0024] Moreover, as shown in drawing 3, opening of the two long holes (henceforth a cam guide) 14a and 14b made to be crooked so that it may change to radial corresponding to rotation of a shaft 13 by the predetermined configuration is carried out to the surroundings of the mentioned shaft 13 in the change plate 12. On the other hand, the engagement pins 15 and 16 protrude on the end face outside periphery of each mentioned shift forks 8 and 9 toward the change plate 12. The needle bearings 15a and 15b are fitted in the periphery of an engagement pin, and the periphery of these needle bearing is carrying out intrusion engagement at the mentioned cam guides 14a and 14b, respectively. Therefore, if the mentioned shaft 13 is rotated to the change plate 12 and one by the circumference of a self-shaft, it will be regulated by the cam guides 14a and 14b, and each shift forks 8 and 9 will move the shift rod 10 top to shaft orientations.

[0025] The configuration of the mentioned cam guides 14a and 14b is crooked in the configuration which is made to move to each correspondence position of neutrality, low-speed advance, high-speed advance, and go-astern, and deals in each shifters 6 and 7, when each shift forks 8 and 9 differ. In addition, the thing of the shape of a slot which is not limited to the hole which penetrates the change plate 12 up and down, for example, is formed in the inferior surface of tongue of the change plate 12 may be used for especially these cam guides.

[0026] Furthermore, the change arm 17 prolonged in the longitudinal direction is fixed to the point projected to the exterior of gear case 1a of the mentioned shaft 13 really possible [ rotation ] with the shaft 13. As shown in drawing 3 and drawing 4, the tie rod and push pull cable (Sign R shows among drawing) which are arranged between change gear control-lever (it is also called gearshift lever) S arranged in the side of fuel tank T are connected at the nose of cam of this change arm 17 in the lower part of the handle H of ATV, by rotating gearshift lever S, the mentioned shaft 13 is rotated by the change plate 12 and one, and gear change operation is made.

[0027] Moreover, as shown in drawing 3, the detent mechanism 18 is arranged in the periphery side of the change plate 12. This detent mechanism 18 fixes detent case 18b which holds engagement sphere 18c in the position of four engagement hollow 18a formed in the periphery edge of the change plate 12, and gear case 1a corresponding to these

engagement hollow 18a, and consists of 18d of coiled spring energized so that engagement sphere 18c held in detent case 18b and this engagement sphere 18c may be forced on the aforementioned engagement hollow 18a.

[0028] Aforementioned four engagement hollow 18a is formed in the position where any one of four engagement hollow 18a engages with the aforementioned engagement sphere 18c, when the change plate 12 rotates and it becomes each correspondence position of neutrality, low-speed advance, high-speed advance, and go-astern.

[0029] Therefore, when shifters 6 and 7 are shifted to each position of neutrality, low-speed advance, high-speed advance, and go-astern, the detent mechanism 18 of this change plate 12 and the detent mechanism 11 of the aforementioned shift forks 8 and 9 act doubly. In addition, especially formation of the aforementioned engagement hollow is not limited to a change plate periphery edge, for example, may be formed in the upper surface of the change plate 12. In this case, a detent case is arranged downward from the upper part so that an engagement sphere may be made to engage with an engagement hollow.

[0030] Further, when it reaches a neutral correspondence position and a go-astern correspondence position, the mechanism 19 which sends a signal is arranged by the change plate 12. This transmitter style 19 consists of operation salient 19a which projects to the method of the outside formed in the opposite side of the aforementioned engagement hollow 18a in a change plate 12 periphery edge, and two switches 19b and 19c operated by this operation salient 19a. These switches 19b and 19c are estranged mutually, and are attached in gear case 1a so that the position of the aforementioned operation salient 19a in the neutral correspondence position and go-astern correspondence position of the change plate 12 may be countered.

[0031] The signal from this transmitter style 19 is transmitted to the display (not shown) arranged by the panel M of the lower part of the handle H of ATV which an operator can view easily. In addition, especially formation of the aforementioned operation salient is not limited to a change plate periphery edge, for example, may protrude on the upper surface of the change plate 12. In this case, a switch is arranged in facing down or sideways so that an operation salient may be contacted.

[0032] Although the cam guides 14a and 14b of two were formed in the change plate 12 with this operation gestalt, it is easy for it not to be limited to especially two and to fluctuate the number of a cam guide with the number of a shift fork according to a number of speeds. namely, the case of a shift fork where a number is four -- the cam guides 14a and 14b in drawing 2 -- what is necessary is just to form a cam guide with the new length corresponding to the same angle of rotation as these cam guides 14a and 14b in each outside (carrying out a tie to each cam guide, for a shaft to be an opposite side)

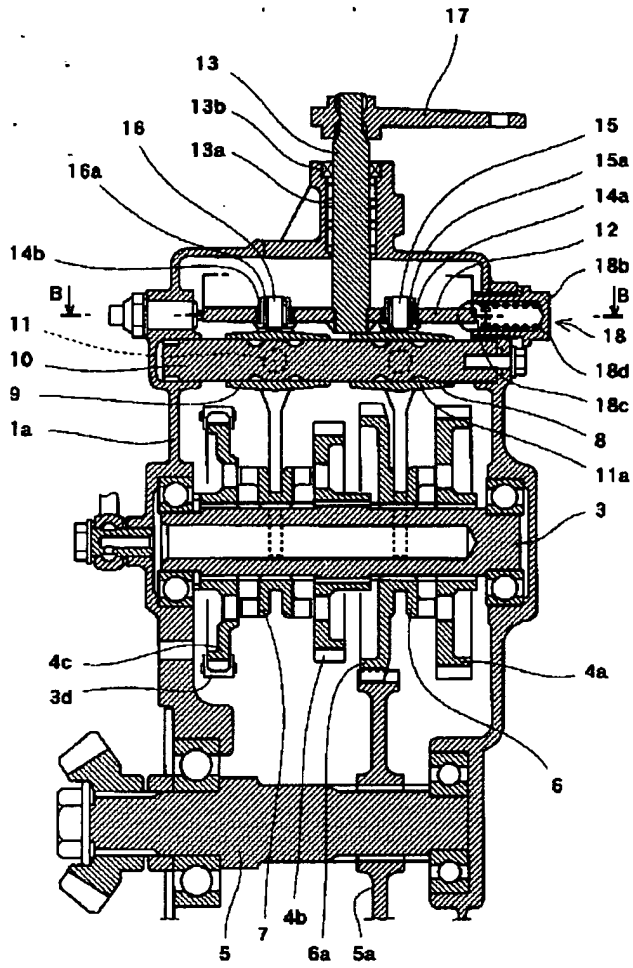
[0033]

[Effect of the Invention] According to this invention, the simplification and the formation of small lightweight of the gear change mechanism of a gearbox are attained, and manufacture is also easy. Furthermore, on the other hand, a control lever follows \*\*, it is operational, and since an operation stroke can also be performed short, the suitable gear change operating set for four-flower irregular ground run vehicles is obtained easily.

---

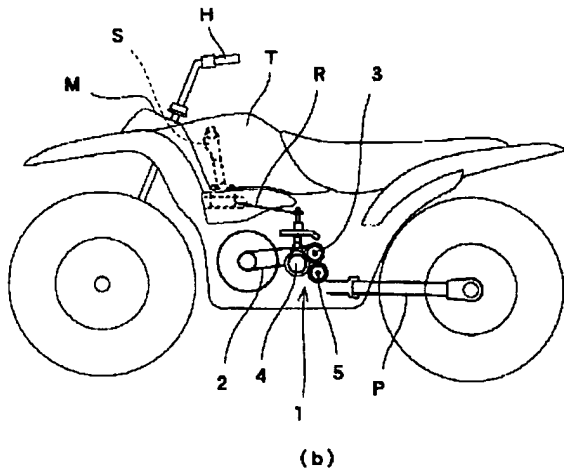
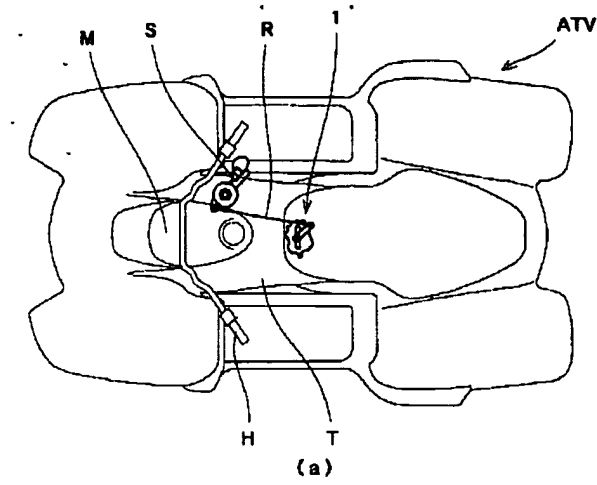
[Translation done.]



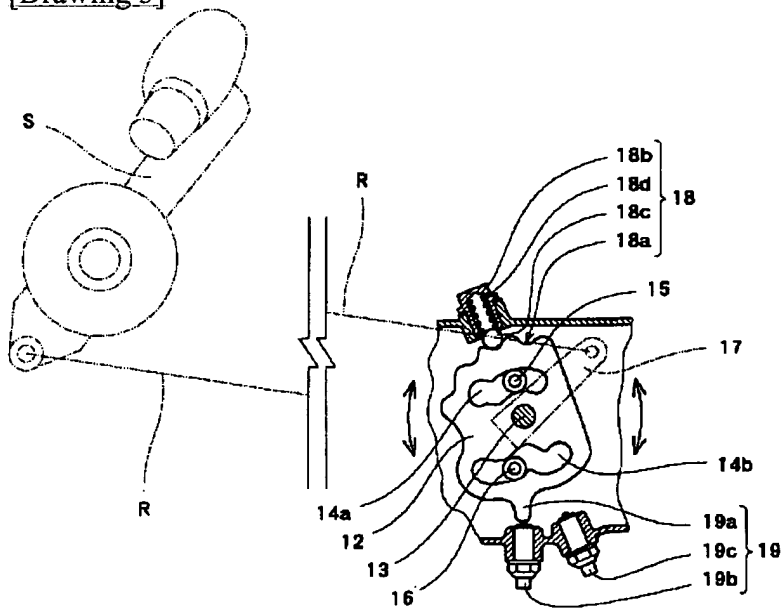


[Drawing 4]





[Drawing 3]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 1 9 0 4 2 5

(43) 公開日 平成 11 年 (1999) 7 月 13 日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>  
F 1 6 H 63/20

識別記号

F I  
F 1 6 H 63/20

審査請求 有 請求項の数 7 O L

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平 9 - 357483

(22) 出願日 平成 9 年 (1997) 12 月 25 日

(71) 出願人 000000974

川崎重工業株式会社

兵庫県神戸市中央区東川崎町 3 丁目 1 番 1 号

(72) 発明者 高野 恭人

兵庫県明石市川崎町 1 番 1 号 川崎重工業株式会社明石工場内

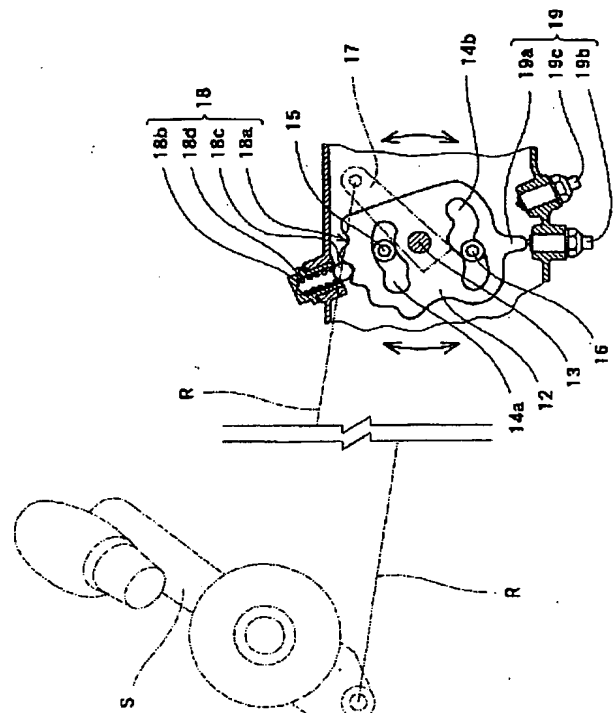
(74) 代理人 弁理士 角田 嘉宏 (外 4 名)

(54) 【発明の名称】 四輪不整地走行車両の変速装置

(57) 【要約】

【課題】 操作レバーを一方方向に短ストロークで連続的に操作できる変速装置を提供すること。

【解決手段】 変速ギヤ列が配設された軸上を該軸方向に移動して変速ギヤと前記軸との結合解除を行うシフト 6、7 と、該シフトに係合してシフトを前記軸方向に移動させるシフトフォーク 8、9 と、シフトフォークを支持するシフトロッド 10 の軸心方向と直角方向に回転の軸心を有し、且つ回転中心回りに回転角度に対応して半径方向に変化するカムガイド 14 a、14 b を有するチェンジプレート 12 と、前記シフトフォークに形成された、前記カムガイドに摺動自在に係合するニードルベアリング付きの係合ピン 15、16 とを備えており、前記チェンジプレートを回転させることによってシフトフォークをシフトロッドの軸心方向に移動させるように構成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 変速ギヤ列が配設された軸上を該軸方向に移動して変速ギヤと前記軸との結合解除を行うシフトと、該シフトに係合してシフトを前記軸方向に移動させるシフトフォークとを有する形式の四輪不整地走行車両の変速装置において、

前記シフトフォークを支持するシフトロッドの軸心方向と直角方向に回転の軸心を有し、且つ回転中心回りに回転角度に対応して半径方向に変化するカムガイドを有するチェンジプレートと、

前記シフトフォークに形成された、前記チェンジプレートに形成されたカムガイドに摺動自在に係合する被ガイド部材とを備えており、

前記チェンジプレートを回転させることによってシフトフォークをシフトロッドの軸心方向に移動させるように構成されてなることを特徴とする四輪不整地走行車両の変速装置。

【請求項2】 前記チェンジプレートのカムガイドがチェンジプレートの平面内にチェンジプレートの回転角度に対応して半径方向に変化する溝によって構成されてなる請求項1記載の四輪不整地走行車両の変速装置。

【請求項3】 前記カムガイドが複数本の溝からなる請求項2記載の四輪不整地走行車両の変速装置。

【請求項4】 前記被ガイド部材が、シフトフォークに突設されたピンと該ピンの外周に摺動自在に嵌装されたベ어링とからなる請求項1～3のうちのいずれかの項に記載の四輪不整地走行車両の変速装置。

【請求項5】 前記チェンジプレートに凹部が形成されており、該凹部に弾力的に係合しうるディテント機構が配設されてなる請求項1～4のうちのいずれかの項に記載の四輪不整地走行車両の変速装置。

【請求項6】 前記チェンジプレートに凸部が形成されており、該凸部に当接することによって作動するシフト位置検出機構が配設されてなる請求項1～5のうちのいずれかの項に記載の四輪不整地走行車両の変速装置。

【請求項7】 請求項1～6のうちのいずれかの項に記載の変速装置における前記チェンジプレートの回転中心部に軸が突設されており、該軸に横方向に延びるレバーが配設されており、該レバーに設けられた連結部と四輪不整地走行車両の運転席近傍に装備された変速操作手段とがプッシュプルケーブルによって連結されており、該変速操作手段を一方方向に回転することによって変速がなされるように構成されたことを特徴とするベルト式無段変速機付き四輪不整地走行車両。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は四輪不整地走行車両の変速装置（以下、単に変速装置という）および該変速装置を備えた四輪不整地走行車両に関する。さらに詳しくは、砂地、凹凸のある地面、岩山、水たまりのある地

面など、不整地を走行するベルト式無段変速機を備えた車両に装備されるギヤ式変速装置、およびかかる変速装置を備えたベルト式無段変速機付き四輪不整地走行車両に関する。

## 【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】従来の四輪不整地走行車両に装備されている変速装置において、簡単な構造で一方方向操作で変速可能な変速機構として実公平1-7883号公報に開示された自動二輪車用の変速装置と同様にチェンジドラムが採用された変速機構が用いられている。チェンジドラムには複数本のカム溝が形成されており、各カム溝にはシフトを操作するシフトフォークのピン部が係合している。したがって、チェンジドラムを回転させればシフトフォークがシフトを移動させ、変速ギヤの切り替えがなされる。

【0003】自動二輪車用の場合、かかる変速装置を操作するときは、操作者が足でチェンジペダルを踏み込んだり戻したりしてこのチェンジドラムを回転させ、ばね力で元の位置に復帰した当該チェンジペダルを繰り返し同一手法で操作することにより、所望の減速レンジとなるようにシフトフォークを移動させることによって変速している。したがって、所望の減速比に切り替えるために複数回のチェンジペダル操作が必要となる。

【0004】ベルト式無段変速機を装備した四輪不整地走行車両にあつては、運転者の手元の操作レバーを回転することによってタイロッドやプッシュプルケーブルを押し引き操作して前記チェンジドラムを回転させている。しかし、その場合、設けられた全減速比をカバーするようにチェンジドラムを回転させるためには操作レバーの回転（操作）ストロークを大きくしなければならぬ。したがって、四輪不整地走行車両のように運転席近傍のスペースが狭い車両、とくに車両が前後左右に傾斜するとき体重移動を要する鞍乗り型四輪不整地走行車両の場合には長いストロークの操作レバーを設けるのは好ましくない。

【0005】また、好適な操作レバーの操作ストロークを確保しようとするときチェンジドラムが大型化し、変速ギヤケース内の相当大きなスペースを占める。したがってギヤケースが大型化するとともに重量的にも不利となる。

【0006】本発明はかかる問題を解消するためになされたものであり、変速操作レバーを一方方向に短ストロークで連続的に操作することによって変速ができ、しかも、変速機構が簡単で軽量小型の四輪不整地走行車両に好適な変速装置およびベルト式無段変速機付き四輪不整地走行車両を提供することを目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の変速装置は、変速ギヤ列が配設された軸上を該軸方向に移動して変速ギヤと前記軸との結合解除を行うシフトと、該シフトに係

合してシフトを前記軸方向に移動させるシフトフォークとを有する形式の四輪不整地走行車両の変速装置において、前記シフトフォークを支持するシフトロッドの軸心方向と直角方向に回転の軸心を有し、且つ回転中心回りに回転角度に対応して半径方向に変化するカムガイドを有するチェンジプレートと、前記シフトフォークに形成された、前記チェンジプレートに形成されたカムガイドに摺動自在に係合する被ガイド部材とを備えており、前記チェンジプレートを回転させることによってシフトフォークをシフトロッドの軸心方向に移動させるように構成されてなることを特徴としている。

【0008】かかる構成によれば、チェンジ操作を一方方向に行うことによって変速することができ、しかも、簡単な構造の変速装置が得られる。また、カムガイド位置をチェンジプレートの回転中心に対して半径方向に大きく形成することができるので、多段の変速操作を連続して一方方向に行うこととしても変速機構のストロークが大きくなりすぎることがなく、不整地走行車両に適した変速装置が実現できる。

【0009】また、前記カムガイドをチェンジプレートの平面内にチェンジプレートの回転角度に対応して半径方向に変化する溝によって構成すれば容易に形成することができる。

【0010】さらに、前記カムガイドを複数本の溝から構成すれば、容易に多段変速操作を行うことができる。

【0011】加えて、前記被ガイド部材をシフトフォークに突設されたピンと該ピンの外周に摺動自在に嵌装されたベアリングとから構成すると、シフトフォークがカムガイド内をスムーズに移動しうるので変速操作もスムーズなものとなる。

【0012】また、前記チェンジプレートに凹部を形成し、該凹部に弾力的に係合しうるディテント機構を配設すると、チェンジプレートを、ひいてはシフトフォークを切り替え位置に位置決めするディテント機構が容易に得られる。

【0013】前記チェンジプレートに凸部を形成し、該凸部に当接することによって作動するシフト位置検出機構を配設すると、検出機構からの出力を表示ランプ等に容易に利用することができる。

【0014】本発明のベルト式無段変速機付きの四輪不整地走行車両は、如上の変速装置における前記チェンジプレートの回転中心部に軸が突設されており、該軸に横方向に延びるレバーが配設されており、該レバーに設けられた連結部と四輪不整地走行車両の運転席近傍に装備された変速操作手段とがプッシュプルケーブルによって連結されており、該変速操作手段を一方方向に回転することによって変速がなされるように構成されたことを特徴としている。

【0015】かかる構成によって、過酷な走行状態を強いられる四輪不整地走行車両にあって、簡単な構成によ

って短ストロークの一方方向操作という無理のない変速操作が可能となる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照しつつ本発明の変速装置の実施形態を説明する。

【0017】図1は本発明の変速装置の一実施形態を示す一部を展開した部分断面平面図である。図2は図1の変速装置のA-A線断面図である。図3は図2における変速装置のB-B線断面図である。図4は図1の変速装置が配設された不整地走行車両の一例である鞍乗り型四輪不整地走行車を示しており、(a)はその概略平面図、(b)はその概略側面図である。

【0018】図4に示す鞍乗り型四輪不整地走行車(以下、ATVともいう)においては、操舵ハンドルHの下方で燃料タンクTの側方に配置された変速レバーSを一方方向に操作することにより、ギヤ式変速機1によって高速前進、低速前進、後進、中立の各段に切り替えることができ、さらに、ギヤ式変速機1の入力側に、減速比を走行速度に応じて自動的に変更するベルト式無段変速機2が連結されている。

【0019】図1に示すように、かかる変速機構においてはエンジンEの回転力はエンジンEの出力軸であるクランクシャフトKからベルト式無段変速機(図4(b)にはベルトのみを示す)2を介してギヤ式変速機1に伝達される。ギヤ式変速機1においては、ベルト式無段変速機2の出力プーリの軸2aとギヤ式変速機1の入力軸3とが連結されており、回転力はベルト式無段変速機2のベルトによって前記入力軸3に伝わり、入力軸3からギヤによってカウンタ軸4、出力軸5、出力取出軸C、プロペラシャフトPへと順次伝達される。ギヤ式変速機1の入力軸3、カウンタ軸4および出力軸5はそれぞれ平行に配設され、出力取出軸Cは出力軸5のベベルギヤ5bを介して出力軸5に対して直角に配設されている。カウンタ軸4には低速前進ギヤ4a、高速前進ギヤ4bおよび後進スプロケット4cがカウンタ軸4上に回転自在に嵌挿されている。入力軸3には前記低速前進ギヤ4aに噛合する第一ギヤ3aと前記高速前進ギヤ4bに噛合する第二ギヤ3bとが一体に形成され、前記後進スプロケット4cにチェーン3dを介して係合するスプロケット3cがスプライン結合により入力軸3と一体回転可能に配設されている。図中、1aはギヤケースである。前記入力軸3、カウンタ軸4および出力軸5はそれぞれギヤケース1aに回転自在に支持されている。

【0020】カウンタ軸4には第一シフト6と第二シフト7とが軸方向に摺動可能にスプライン結合されており、各シフト6、7にはそれぞれ第一シフトフォーク8および第二シフトフォーク9の先端に係合されている。第一シフト6には出力軸5にスプライン結合された出力ギヤ5aに係合するギヤ6aが一体に形成されている。両シフトフォーク8、9はその基端部がギヤケース1a

に固設され、入力軸3、カウンタ軸4および出力軸5と平行に配設されたシフトロッド10に嵌合しており、シフトロッド10の軸方向に摺動可能に嵌合されている。第一シフト6は第一シフトフォーク8がシフトロッド10上を軸方向に移動することによって出力ギヤ5aに係合した状態で低速前進ギヤ4aに係合、離脱させられる。第二シフト7は第二シフトフォーク9がシフトロッド10上を軸方向に移動することにより、高速前進ギヤ4bへの係合、離脱、および後進スプロケット4cへの係合、離脱がなされる。第一シフト6が低速前進ギヤ4aに係合しておらず、且つ、第二シフト7が高速前進ギヤ4bおよび後進スプロケット4cに係合していない状態では、前記各ギヤ4a、4bおよびスプロケット4cがカウンタ軸4上を空転し、回転力が伝達されないので前記中立になる。また、シフトロッド10はギヤケース1aに固設されている。

【0021】各シフトフォーク8、9の基端部にはディテント機構11が形成されている。このディテント機構11は、シフトロッド10の表面に形成された係合溝11aと、各シフトフォークの基端部に内装された係合球11bと、この係合球11bを前記係合溝11aに係合させるように付勢するコイルばね11cとから構成されている(図2も併せて参照)。本実施形態では、係合溝11aは、第一シフト6のカウンタ軸4上における低速前進位置および中立位置と、第二シフト7のカウンタ軸4上における高速前進位置、後進位置および中立位置とにそれぞれ対応するシフトロッド10表面に形成されている。

【0022】つぎに、前述の中立、低速前進、高速前進および後進にそれぞれ切り替える機構を説明する。本実施形態では図2および図3に示すように、ギヤケース1a内におけるシフトロッドの上方にシフトロッド10と平行に平板状のチェンジプレート12を備えている。

【0023】このチェンジプレート12のほぼ中央には軸13が平板状のチェンジプレート12に対して直角の方向に上方に向けて突設されている。軸13はチェンジプレート12と一体に固着されており、軸13が回転することによりチェンジプレート12が回転する。軸13はベアリング13aとシール部材13bとを介してギヤケース1aに回転自在に支持されている。

【0024】また、図3に示すように、チェンジプレート12における前記軸13の回りには、軸13の回転に対応して半径方向に変化するように所定形状に屈曲させられた二カ所の長孔(以下、カムガイドという)14a、14bが開口されている。一方、前記各シフトフォーク8、9の基端部外周にはチェンジプレート12に向かって係合ピン15、16が突設されている。係合ピンの外周にはニードルベアリング15a、15bが嵌装され、これらニードルベアリングの外周が前記カムガイド14a、14bにそれぞれ貫入係合している。したがっ

て、前記軸13が自軸回りにチェンジプレート12と一体に回転させられると、カムガイド14a、14bに規制されて各シフトフォーク8、9がシフトロッド10上を軸方向に移動する。

【0025】前記カムガイド14a、14bの形状は、各シフトフォーク8、9が異なる時点で各シフト6、7を中立、低速前進、高速前進および後進の各対応位置に移動せしめうる形状に屈曲されている。なお、これらのカムガイドは、とくにチェンジプレート12を上下に貫通する孔に限定されることはなく、たとえば、チェンジプレート12の下面に形成される溝状のものでもよい。

【0026】さらに、前記軸13のギヤケース1aの外部に突出した先端部にはその横方向に延びるチェンジアーム17が軸13と一体回転可能に固設されている。このチェンジアーム17の先端には図3および図4に示すように、ATVのハンドルHの下で燃料タンクTの側に配設された変速機操作レバー(変速レバーともいう)Sとのあいだに配設されるタイロッドやプッシュプルケーブル(図中、符号Rで示す)が連結されており、変速レバーSを回動させることにより前記軸13がチェンジプレート12と一体で回転させられて変速操作がなされる。

【0027】また、図3に示すようにチェンジプレート12の外周側にはディテント機構18が配設されている。このディテント機構18は、チェンジプレート12の外周縁に形成された四カ所の係合凹所18aと、これら係合凹所18aに対応するギヤケース1aの位置に係合球18cを収容するディテントケース18bを固着し、ディテントケース18b内に収容された係合球18cと、この係合球18cを前記係合凹所18aに押しつけるように付勢するコイルばね18dとから構成されている。

【0028】前記四カ所の係合凹所18aは、チェンジプレート12が回転して中立、低速前進、高速前進および後進の各対応位置となった時、四カ所の係合凹所18aのうちのいずれか一つが前記係合球18cに係合する位置に形成されている。

【0029】したがって、シフト6、7が中立、低速前進、高速前進および後進の各位置にシフトされたときには、このチェンジプレート12のディテント機構18と前記シフトフォーク8、9のディテント機構11とが二重に作用する。なお、前記係合凹所の形成は、とくにチェンジプレート外周縁に限定されることはなく、たとえば、チェンジプレート12の上面に形成してもよい。その場合、ディテントケースは係合球に係合凹所に係合させるように上方から下向きに配設する。

【0030】チェンジプレート12にはさらに、それが中立対応位置および後進対応位置に至ったときに信号を発信する機構19が配設されている。この発信機構19は、チェンジプレート12外周縁における前記係合凹所

18aの反対側に形成された外方へ突出する作動突起19aと、この作動突起19aによって作動させられる2個のスイッチ19b、19cとから構成されている。これらスイッチ19b、19cは、チェンジプレート12の中立対応位置および後進対応位置における前記作動突起19aの位置に対向するように、互いに離間してギヤケース1aに取り付けられている。

【0031】かかる発信機構19からの信号は運転者が容易に目視できるATVのハンドルHの下方のパネルMに配設された表示装置（図示せず）に伝達される。なお、前記作動突起の形成は、とくにチェンジプレート外周縁に限定されることはなく、たとえば、チェンジプレート12の上面に突設してもよい。その場合、スイッチは作動突起に当接しうるように下向きまたは横向きに配設する。

【0032】本実施形態では、チェンジプレート12に二本のカムガイド14a、14bを形成したが、とくに二本に限定されることはなく、変速段数に応じてシフトフォークの本数とともにカムガイドの本数を増減することは容易である。すなわち、たとえばシフトフォークの本数が四本の場合、図2中のカムガイド14a、14bそれぞれの外側（各カムガイドにタイして軸とは反対側）にこれらカムガイド14a、14bと同一回転角度に対応する長さの新たなカムガイドを形成すればよい。

#### 【0033】

【発明の効果】本発明によれば、変速装置の変速機構の簡素化および小型軽量化が可能となり、製造も容易である。さらに、操作レバーは一方方向に連続して操作可能であり、操作ストロークも短くできるので四輪不整地走行車両に好適な変速操作装置が容易に得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の変速装置の一実施形態を示す一部を展開した部分断面平面図である。

【図2】図1の変速装置のA-A線断面図である。

【図3】図2における変速装置のB-B線断面図である。

【図4】図1の変速装置が配設された不整地走行車両の一例である鞍乗り型四輪不整地走行車を示しており、(a)はその概略平面図、(b)はその概略側面図である。

#### 【符号の説明】

1・・・ギヤ式変速機

1a・・・ギヤケース

2・・・ベルト式無段変速機

3・・・入力軸

3a・・・第一ギヤ

3b・・・第二ギヤ

3c・・・スプロケット

3d・・・チェーン

4・・・カウンタ軸

4a・・・低速前進ギヤ

4b・・・高速前進ギヤ

4c・・・後進スプロケット

5・・・出力軸

5a・・・出力ギヤ

5b・・・ベベルギヤ

6・・・第一シフト

6a・・・ギヤ

7・・・第二シフト

8・・・第一シフトフォーク

9・・・第二シフトフォーク

10・・・シフトロッド

11・・・ディテント機構

11a・・・係合溝

11b・・・係合球

11c・・・コイルばね

12・・・チェンジプレート

13・・・軸

14a、14b・・・カムガイド

15・・・係合ピン

15a・・・ニードルベアリング

16・・・係合ピン

16a・・・ニードルベアリング

17・・・チェンジアーム

18・・・ディテント機構

18a・・・係合凹所

18b・・・ディテントケース

18c・・・係合球

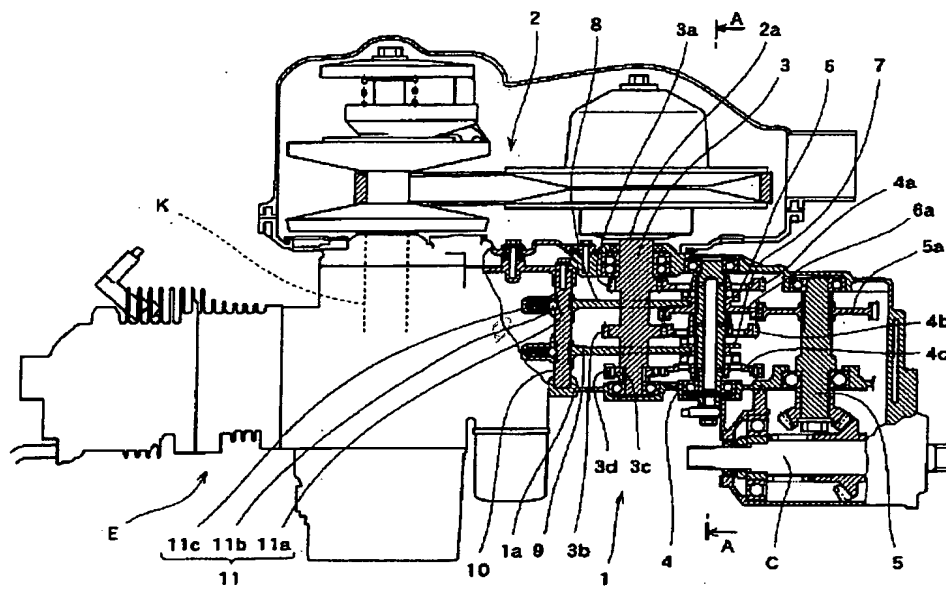
18d・・・コイルばね

19・・・発信機構

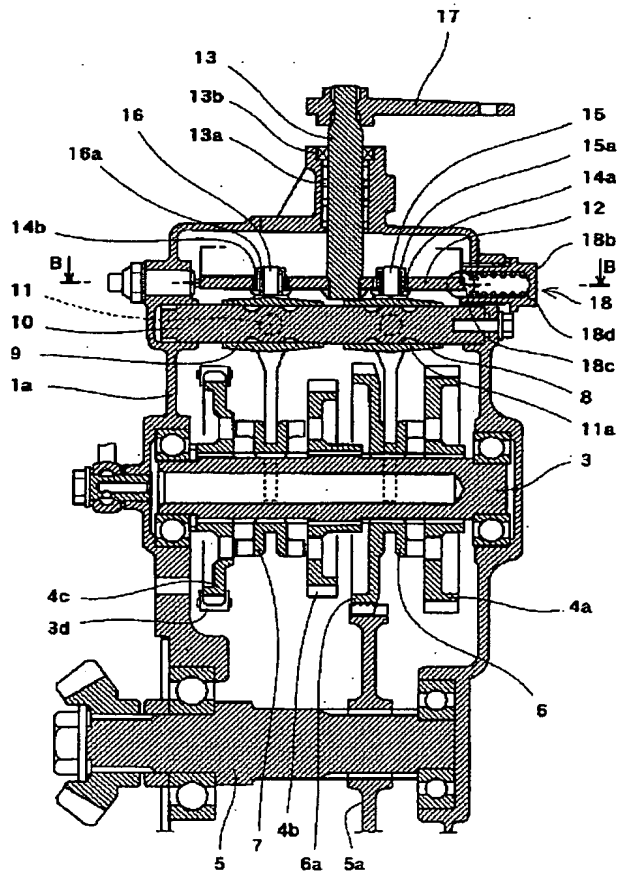
19a・・・作動突起

19b、19c・・・スイッチ

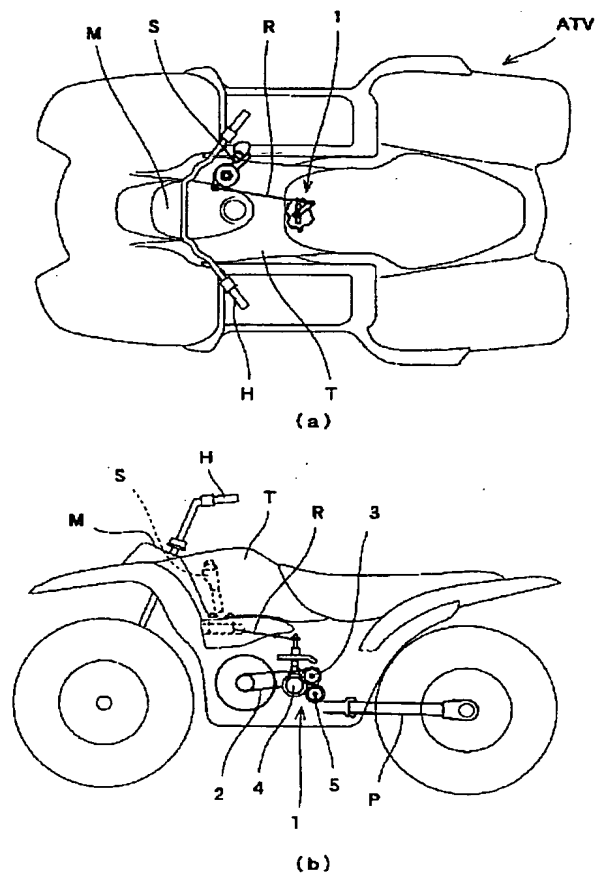
【図 1】



【図 2】



【図 4】



【図3】

